EUROPEAN SPINAL RESONANCES

RÉSONANCES EUROPÉENNES DU RACHIS

REVUE INTERNE DE LA S.I.R.E.R.
2005-2006 N° SPÉCIAL

SOMMAIRE

1. Spondylolisthésis.
Traitement Orthopédique Conservateur
Jean Claude de Mauroy 2

2. Le pied de l'enfant en pratique médicale quotidienne
Jean Claude de Mauroy 9

3. Les pièges de la lombalgie chronique ou du linéaire au chaotique
Jean Claude de Mauroy 16

4. Cyphose de l'adolescent et de l'adulte en pratique de Médecine Manuelle
Jean Claude de Mauroy 23

GEOPS
GROUPE D'ENSEIGNEMENT D'OSTÉOPATHIE ET DE PATHOLOGIE DU SPORT

Numéro Spécial : Médecine Orthopédique

Editeur :
Société Internationale de Recherche et d'Etude sur le Rachis

N° G

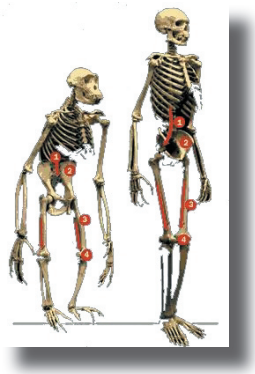
Siège social : Clinique du Parc
84, Boulevard des Belges - 69006 LYON
Tél 04 72 44 87 28 Fax 04 78 94 96 98
Site internet : www.sirer.net

La Cyphose de l'adolescent et de l'adulte en pratique de Médecine Manuelle.

Jean-Claude de Mauroy - Clinique du Parc - Lyon

Avant Propos

La verticalisation des vertébrés et la longue marche de l'homo ont entraîné une antéversion pelvienne avec inclinaison vers l'avant de la pente sacrée.



Le rachis va alors présenter deux lordoses lombaire et cervicale permettant à la tête de se centrer sur la bassin et la ligne de gravité. La résistance du rachis augmente du fait des courbures lordotiques, mais vont apparaître des pathologies spécifiques telles que l'hypercyphose et l'hyperlordose.

De Victor Hugo à Walt Disney, le bossu de Notre Dame traverse les siècles et interpelle l'orthopédiste. La position assise moderne semble générer plus d' hypercyphoses que le bacille de Koch de la tuberculose il y a quelques années. Véritable problème de santé publique médiatisé à chaque rentrée scolaire par le poids du cartable et le mobilier scolaire, la cyphose va s'accentuer progressivement à l'âge adulte et surtout chez le vieillard ostéoporotique. La marche devient alors impossible sans canne et la respiration de plus en plus difficile.

La cyphose s'oppose à la scoliose sur 3 points fondamentaux :
- elle concerne dans 2/3 des cas le garçon,
- elle est la plupart du temps douloureuse avec altération de la corticale et des disques vertébraux.
- Contrairement à la scoliose, une cyphose est physiologique.

Lorsqu'elle est absente, il s'agit d'un dos plat pathologique ; lorsqu'elle est accentuée, elle devient «la» cyphose.

Il y a près de 25 ans avec Pierre STAGNARA, nous avons défini les limites de la physiologie et de la pathologie. Dès lors, il nous a été possible de préciser les indications et d'évaluer le résultat de nos traitements.
Nous avons individualisé la cyphose idiopathique.
Nous avons précisé le traitement orthopédique conservateur de la cyphose reprenant les mêmes principes que pour la scoliose : REDUCTION par corset plâtré fixe, CONTENTION par orthèse plexidur bivalve, REEDUCATION par kinésithérapie spécifique, READAPTATION de l'environnement (pupitre), orientation sportive.
Du Centre des Massues au Centre Européen de la Colonne Vertébrale, nous avons pu évaluer et sélectionner les meilleurs protocoles.

Outre le médecin orthopédiste, le kinésithérapeute, l'appareilleur, la connaissance du morphotype est indispensable :
- au médecin de Médecine Manuelle souvent confronté aux Dérangements Intervertébraux Mineurs secondaires à l'hypercyphose,
- au médecin du sport qui orientera l'activité sportive
- au médecin scolaire qui disposera de tous les éléments de dépistage, et de choix du matériel scolaire,
- au médecin du travail qui disposera d' éléments nécessaires à l'aptitude au poste, à l'adaptation du poste,
- au rhumatologue souvent confronté au vieillissement du rachis en cyphose.

1 Introduction

Les déviations antéro-postérieures du rachis sont habituellement désignées sous le nom de cyphose et de lordose.
Le terme **cyphose** dérive du grec : dos voûté et s'applique aux déviations vertébrales à convexité postérieure, habituellement thoraciques.
Le terme **lordose** signifie courbé et s'applique aux courbures à convexité antérieure, habituellement lombaires.
Il existe dans le plan sagittal une cyphose et deux lordoses physiologiques lombaire et cervicale. Ces courbures sont la conséquence de la verticalisation et de la bipédie.

2 - BIOMECANIQUE DE LA VERTICALISATION

Les principales pathologies orthopédiques du rachis : scoliose, cyphose, spondylolisthésis... se voient essentiellement chez l'homo sapiens vertical.

Lorsque ces pathologies existent en dehors de la bipédie, par exemple la scoliose chez le poisson : il s'agit le plus souvent d'une carence avec déficit en acide ascorbique, d'une malformation congénitale vertébrale ou d'une dysplasie type Recklinghausen.
Gracovetsky a bien décrit les différents modes de locomotion, par exemple la baleine se déplace en flexion-extension alors que le requin se déplace en inflexion latérale.
C'est avec le triton que l'on décrit la locomotion tridimensionnelle avec torsion axiale nécessaire pour la marche quadrupède.

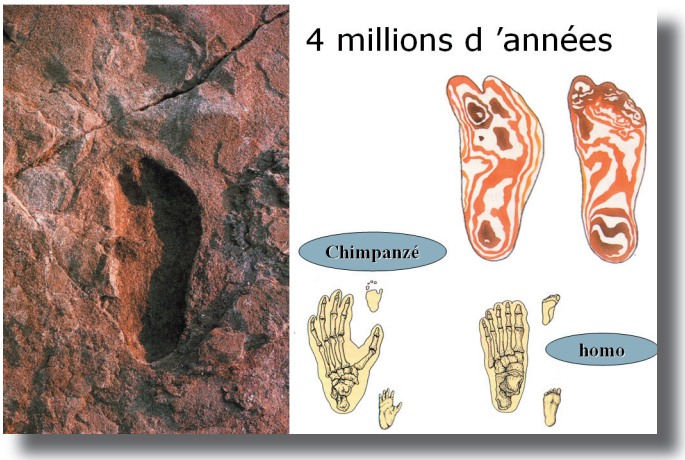
Le premier bipède est un reptile : Eudibamus Cursoris, dinosaure de 26 cm qui il y a 300 millions d'années était capable de se déplacer à 24 Km/heure.

Il y a 6 millions d'années Orrorin présente un fémur manifestement bipède avec tête fémorale sur col court antéversé de 15° et présentant un angle cervico-diaphysaire de 140° environ.

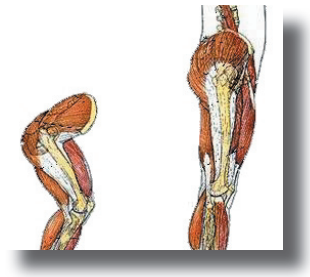
La découverte de ce squelette peut faire penser à une hypothèse de bipédie initiale et non à une bipédie d'adaptation induite par des circonstances telles que la disparition de la forêt et l'apparition de la savane à l'est du Rift.

Nous allons étudier les étapes fondamentales de cette bipédie.

1°) Adaptation du pied avec rapprochement du premier rayon de l'axe du pied et constitution des deux arches interne et antérieure.



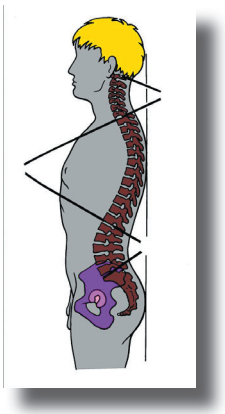
La première empreinte de pied bipède a été retrouvée il y a 4 millions d'années dans les cendres du volcan de Laetoli en Tanzanie.



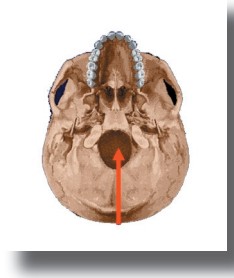
2°) Adaptation musculaire des membres inférieurs avec développement du **quadriceps** et des **grands fessiers**.
La tubérosité tibiale antérieure se développe au fur et à mesure que le quadriceps stabilise le genou en extension.
Le grand fessier joue le même rôle d'extension de la hanche, il est caractéristique de l'homo sapiens et bien représenté sur les statuettes paléolithiques. L'extension des membres inférieurs rehausse le centre de gravité de 30% environ par rapport au grand singe, de telle sorte qu'il se projète au niveau du bassin en avant de la deuxième vertèbre sacrée.

3°) **Le bassin est un compromis entre les nécessités de la marche bipède et de la reproduction**. L'élargissement justifié par l'augmentation de la taille du crâne est freiné par le risque d'hyperpression sur la tête lors de l'appui unipodal. C'est la balance de Pauwels. De vertical chez le grand singe il est antéversé chez l'homo sapiens.

4°) Le rachis se redresse avec création de **2 lordoses**, la lordose lombaire et la lordose cervicale. Ces 2 lordoses permettent un positionnement de la tête sur la ligne de gravité et augmentent



globalement la résistance du rachis selon la loi d'Euler. La résistance du flexible est multipliée par un chiffre égal au nombre du carré de courbures plus 1 ($R = N^2 + 1$), c'est à dire 10 fois plus de résistance que lorsque le dos est plat.
L'insertion de muscles sur la crête iliaque tels que ilio-costaux vont permettre la dissociation du bassin par rapport au tronc et le pas pelvien horizontal caractéristique de la tridimensionnalité de la marche.
La tension des fascias superficiels qui permettent une verticalité sans contraction musculaire s'adapte. C'est sur ces fascias qu'agissent les techniques d'étirement de la chaîne postérieure type Mézières.



5°) **Le trou occipital se médialise**. De postérieur chez le grand singe il devient médian chez les homos, ce qui permet un excellent équilibre de la tête sur le rachis cervical. La musculature cervicale postérieure s'affine avec notamment diminution du volume des épineuses.

6°) **Les canaux semi-circulaires**. En 1994 Fred Spoor de Liverpool compare l'empreinte des canaux semi-circulaires verticaux du grand singe et de l'homme. Le développement progressif de l'empreinte traduit l'importance des phénomènes d'équilibration liés à la verticalité. Les espèces du genre homo, ont des canaux identiques à ceux de l'homme actuel, les australopithèques ont des canaux semi-circulaires moins développés ressemblant à ceux des grands singes actuels.

7°) **Le cerveau se latéralise** avec le développement de la parole. Chez l'homo sapiens le cerveau gauche est plus développé que le droit dans 90% des cas.

Après avoir rappelé les principales étapes de la bipédie, nous pouvons maintenant étudier les paramètres morphostatiques de l'homo sapiens vertical.

3 - MORPHOTYPOLOGIE DANS LE PLAN SAGITTAL

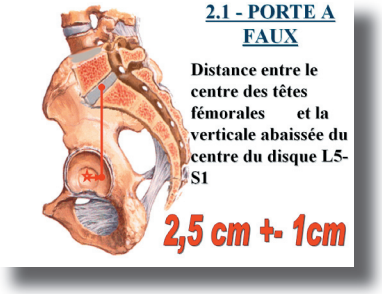
Il y a 25 ans nous avons entrepris de compléter le travail anatomique d'André Delmas pour définir des paramètres de description du rachis utiles en pratique médicale quotidienne.

3.1 – DÉFINITION DE LA POSITION RADIOLOGIQUE DE RÉFÉRENCE

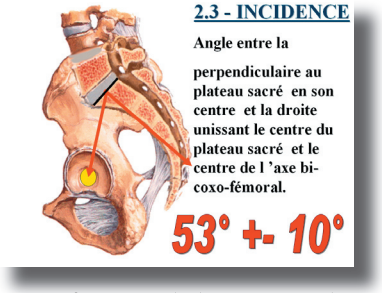
Nous avons choisi de réaliser la radiographie dans une position la plus proche de celle de l'examen clinique :
- membres inférieurs tendus, pieds joints
- ceinture scapulaire et tronc relâché, regard horizontal

- mains reposant sur un support, avant bras proche de l'horizontal et bras légèrement ante projetés pour éviter une superposition avec le rachis.

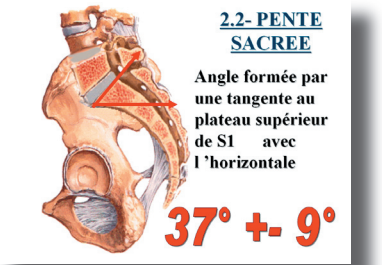
3.2 – LES PARAMÈTRES DESCRIPTIFS :



- Le **porte à faux** est la distance entre une verticale abaissée du centre du disque L5-S1 et le centre des têtes fémorales, la moyenne est de 2,5 cm. Cette distance varie en fonction de la version pelvienne. Elle diminue et s'inverse en antéversion pelvienne, elle augmente en rétroversion pelvienne.


2.3 - INCIDENCE
Angle entre la perpendiculaire au plateau sacré en son centre et la droite unissant le centre du plateau sacré et le centre de l 'axe bi-coxo-fémoral.
53° +- 10°

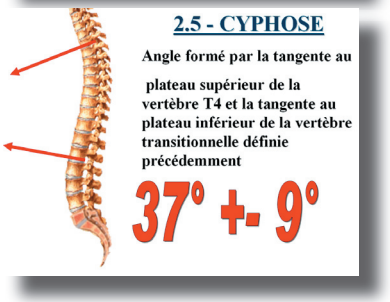
- L'**incidence lombo-pelvienne** est l'angle formé par la perpendiculaire au milieu du plateau sacré et la droite joignant le centre des têtes fémorales. L'angulation moyenne est de 53°. Cet angle est constitutionnel et ne varie pas en fonction de la version pelvienne.



- La **pente sacrée** est l'inclinaison de la base sacrée sur l'horizontale. L'angulation moyenne est de 37°.

2.4 - LORDOSE
Angle formé par la tangente au plateau supérieur de la vertèbre transitionnelle thoraco-lombaire la plus inclinée sur l 'horizontale, habituellement L1 et la tangente au plateau inférieur de L5
45° +- 9°

- La **lordose** est l'angle formé par une parallèle au plateau supérieur de la vertèbre intermédiaire (la plus inclinée sur l'horizontale) au niveau de la charnière thoraco-lombaire et une parallèle au plateau inférieur de L5. L'angulation moyenne est de 45°.


2.5 - CYPHOSE
Angle formé par la tangente au plateau supérieur de la vertèbre T4 et la tangente au plateau inférieur de la vertèbre transitionnelle définie précédemment
37° +- 9°

- La **cyphose** est l'angle formé par la tangente au plateau supérieur de T4 et la tangente au plateau inférieur de la vertèbre intermédiaire précédemment décrite. L'angulation moyenne est de 37°.

- La **gîte sagittale** est l'angle formé entre la verticale passant par le centre des têtes fémorales et la droite unissant ce point au corps vertébral de T9. L'angulation moyenne est de 9°.

2.6 - GITE SAGITTALE
est l 'angle formé entre la verticale passant par l 'axe bi-coxo-fémoral et la droite unissant ce point au centre du corps vertébral de T9
9° +- 3°

La distribution de ces paramètres est Gaussienne avec mode, moyenne et médiane identiques et symétrie de la courbe « en chapeau de gendarme » permettant d'utiliser les lois statistiques de la normalité.
Il n'existe pas de différence significative entre l'homme et la femme.
Il existe une bonne corrélation entre la mesure clinique et l'angulation radiologique. L'examen clinique est donc suffisant pour suivre l'évolution d'une cyphose en pratique quotidienne.

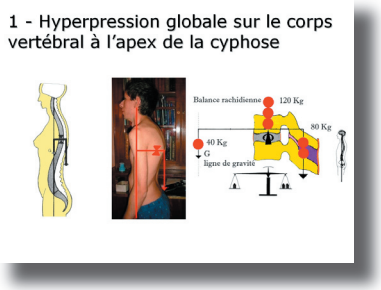
Il existe une bonne corrélation entre l'inclinaison de la pente sacrée et de la lordose.

Ces paramètres ont été retrouvés en 1984 par Mac Ewen chez l'enfant entre 5 et 20 ans.
Jean Sengler les retrouve également entre 30 et 40 ans.

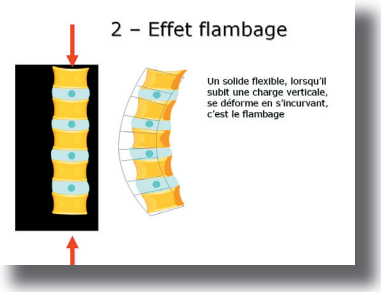
Ces paramètres morphostatiques sont essentiels pour évaluer une pathologie dans le plan sagittal : spondylolisthésis ou hypercyphose. Nous allons maintenant étudier les paramètres biomécaniques de la constitution d'une cyphose.

4 - BIOMECANIQUE DE LA CYPHOSE

4.1 - BIOMÉCANIQUE DE LA CYPHOSE DE L'ADOLESCENT



4.1.1 Effet Balance.
Pour une cyphose moyenne de 37°, on peut calculer la charge réellement supportée par le corps vertébral à l'apex de la cyphose (T7). En situation d'équilibre vertical, pour une charge de 30 kgs, passant par la ligne de gravité à une distance moyenne du corps vertébral de 10 cm, la structure musculo ligamentaire postérieure réalise un contre-poids de 60 kgs. La charge totale au niveau du corps vertébral est donc de 90 kgs.
Pour un même patient, lorsque la distance entre la ligne de gravité et le corps vertébral augmente, le contre-poids musculaire augmente en proportion ainsi que la charge globale sur le corps vertébral.



4.1.2 Effet flambage.
Un solide flexible, lorsqu'il subit une charge verticale, se déforme en s'incurvant, c'est le flambage. De plus, lorsque le rachis est rectiligne les pressions sont réparties de façon uniforme sur le corps vertébral en avant et sur l'arc postérieur en arrière.

La courbure cyphotique modifie cette répartition de la charge qui augmente sur le mur antérieur du corps vertébral entraînant une accentuation de la déformation sur un os fragile en période de croissance pubertaire.

4.1.3 Effet corde de l'arc.
Une attitude cyphotique habituelle accentuée notamment par la position assise a tendance à raccourcir et à rétracter le ligament commun vertébral antérieur. En période de croissance, ce ligament joue le rôle de la corde de l'arc. La musculature est impuissante à redresser le rachis. L'un des objectifs du corset plâtré réducteur est d'étirer ce ligament commun vertébral antérieur rétracté en réalisant un véritable fluage ligamentaire.

4.1.4 Effet Wolff & Delpech.
Julius Wolff démontre que l'os s'adapte en fonction des forces qui lui sont appliquées par modification de la quantité et de la structure de la masse osseuse. En période de croissance Jacques Delpech évoque une inhibition lorsqu'il existe une hyper pression sur le cartilage de croissance. Il existe cinq noyaux de croissance au niveau du corps vertébral. La croissance du noyau antérieur est inhibée alors que les noyaux postérieurs continuent à croître normalement accentuant la cyphose. La sécrétion d'hormone de croissance s'effectuant durant la nuit, c'est le rôle du corset nocturne de répartir au mieux les pressions sur le corps vertébral.

4.1.5 Attitude antalgique
L'existence d'une Dystrophie Rachidenne de Croissance, fréquente dans les cyphoses de l'adolescent, est souvent douloureuse. Pour soulager la douleur, l'enfant réalise un stretching en cyphose de sa musculature pavertébrale postéreure, ce qui accentue encore la cyphose.

En conclusion,
Ces différents mécanismes, en période de croissance pubertaire, concourent tous à accentuer la cyphose. Lorsque l'angulation dépasse 55°, ils réalisent un véritable cercle vicieux, dont seul le traitement orthopédique conservateur permet de sortir. Ces mécanismes existent également à l'âge adulte et peuvent être accentués par la déficience de la musculature et l'ostéoporose.

4.2 - BIOMÉCANIQUE DE LA CYPHOSE DE L'ADULTE.

4.2.1 Effet musculature dorsale
L'avènement du scanner a permis de visualiser chez certains patients une dégénérescence de la musculature paravertébrale postérieure allant souvent de pair avec une atrophie des grands fessiers. Cliniquement il existe souvent des signes extra-pyramidaux ou une symptomatologie évoquant une myopathie. La musculature ne réalisant plus le contre-poids indispensable à la balance rachidienne, le rachis va avoir tendance à s'effondrer. C'est la **camptocormie**.

4.2.2 Effet ostéoporose.
Le seuil de fracture osseuse est atteint en moyenne chez les femmes à 65 ans et chez les hommes à 85 ans. La fragilité du corps vertébral, les micro-traumatismes répétés ou les véritables fractures, font que le patient se retrouve dans la situation mécanique de l'adolescent recréant le cercle vicieux que nous avons décrit précédemment.
Le traitement orthopédique conservateur avec réalisation d'une orthèse polyéthylène bivalve emboîtée à appui sterno-claviculaire, réalise une véritable poutre composite redressant le rachis et surtout diminuant les contraintes osseuses.

5. Définitions

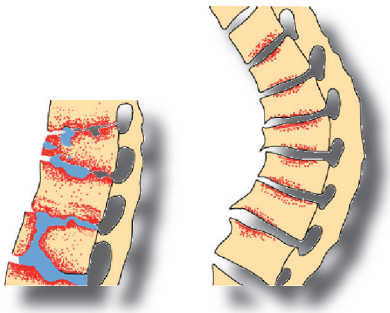
On distinguera tout d'abord :
• les **attitudes** cyphotiques ou lordotiques, liées à une hyperlaxité ligamentaire ou une hypotonie musculaire ; ces déviations sont réductibles lors du test d'hyperextension et s'améliorent avec la rééducation spécifique.
• Les **paramorphismes** sont la conséquence d'une activité sportive favorisant la cyphose, par exemple : natation (dauphin, papillon).
• Les cyphoses ou lordoses **constitutionnelles**, correspondant à un morphotype familial sont habituellement stables.
• Les cyphoses ou lordoses d'**adaptation** : les myopies importantes déterminent une attitude cyphotique qui peut s'enraidir au cours de la croissance. De même la longue persistance de la cyphose infantile chez des enfants encéphalopathes favorise la déformation structurale progressive des corps vertébraux.
• Les cyphoses ou lordoses **de compensation**, correspondant à une rééquilibration globale du rachis. Par exemple rachis à courbures accentuées par augmentation de l'inclinaison de la pente sacrée sur l'horizontale ou cyphoses thoraco-lombaires par horizontalisation de la pente sacrée.
• Les déformations **structurales** qui justifient habituellement une prise en charge spécifique.

5.1 CYPHOSE STRUCTURALE

5.1.1 Cyphose régulière

La déformation corporéale se répartit sur plus de trois vertèbres.

- **Idiopathique** : nous avons précisé avec Pierre Stagnara cette entité de cyphose évolutive en période pubertaire par analogie aux scolioses idiopathiques.
Elle est la conséquence du cercle vicieux de la cyphose de l'adolescent que nos venons d'étudier. Cette cyphose peut évoluer sans douleur et du fait de l'intégrité des disques, elle conserve longtemps une bonne souplesse.



- **La dystrophie rachidienne de croissance** ou maladie de Scheuermann est une maladie de la plaque de croissance du corps vertébral fragilisant la corticale supérieure du corps vertébral et pouvant provoquer une cunéiformisation.
AUFDERMAUR et IPPOLITO ont mis en évidence :
- une altération des fibres collagènes cartilagineuses des plateaux vertébraux avec rétrécissement ou disparition de la zone de

croissance.
- Une modification de l'arrangement des chondrocytes avec différentes formes et tailles.
- Un déficit de la biosynthèse du collagène par les chondrocytes.
- L'annulus fibrosus peut s'insérer directement sur le plateau vertébral ou sur l'os spongieux. C'est une maladie du noyau principal. Le listel vertébral ou noyau d'ossification secondaire reliquat chez l'homme de l'épiphyse est seulement inhibé par l'hyperpression liée à la cyphose ; en cas de traitement orthopédique conservateur par corset il peut compenser l'insuffisance de la plaque cartilagineuse et restaurer un corps vertébral rectangulaire.
Cette maladie cesse à la fin de la croissance lorsque le cartilage n'est plus actif.

- **neurologique** : la paralysie des abdominaux se compense par une cyphose lombaire. La paralysie des muscles spinaux entraîne une lordose, le patient se sert des muscles restants comme haubans pour maintenir la colonne vertébrale dans une position où elle peut être efficace. Les altérations du développement psychomoteur s'accompagnent d'anomalies posturales : soit cyphose globale chez les enfants qui ne sont parvenus qu'à la position assise, soit hyperlordose parfois très instable chez les athétosiques.

- **post-laminectomie** : l'extension de la laminectomie aux facettes articulaires et aux complexes ligamentaires postérieurs entraîne dans 80% des cas une cyphose parfois très sévère.
Lorsque le corset de Milwaukee est insuffisant il faut envisager une arthrodèse antérieure.

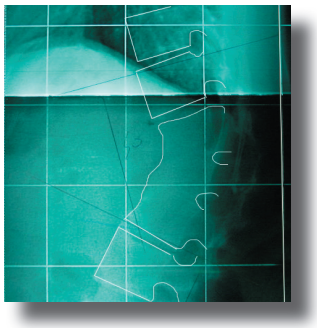
- **post-radiothérapie** : dans les neuroblastomes et les tumeurs de Wilms la stérilisation des cartilages de croissance et la rétraction des parties molles peut entraîner une cyphose réagissant habituellement favorablement au corset.

- **rhumatologique** : la spondylarthrite ankylosante, dont la symptomatologie peut débuter avant l'âge de 20 ans, se traduit par une cyphose dysharmonieuse avec effacement de la lordose et projection du tronc en avant. Outre le traitement anti-inflammatoire la rééducation comporte :
- Postures quotidiennes en procubitus
- Pratique d'une activité lordosante telle que la natation.
Dans les cas extrêmes on peut proposer des ostéotomies postérieures lordosantes pour rééquilibrer la tête sur la ligne de gravité.

- **ostéoporotique de l'adulte** : la cyphose est souvent thoracique haute avec incurvation progressive du tronc en avant limitant la fonction respiratoire. Cette cyphose est dramatique lorsqu'elle s'associe à une perte de la lordose physiologique. Elle peut être thoraco-lombaire, zone fréquente de fractures.

5.1.2 Cyphose angulaire.

Les malformations congénitales cyphotiques sont moins fréquentes mais plus sévères que celles engendrant une scoliose, le risque de paraplégie progressive est important. On en distingue deux types :
Type I : hypoplasie du corps vertébral, l'arc postérieur est



préservé et entraîne la cyphose avec la croissance.
Type II : aplasie du corps vertébral. C' est un défaut congénital de segmentation antérieure du corps vertébral appelé « barre » ou « bloc ».
Il n'existe pas de noyau d'ossification secondaire et la croissance asymétrique dans le plan sagittal provoque une cyphose.
Lorsque la découverte de la malformation a lieu après l'âge de 2 ans, une orthèse de Milwaukee nocturne avec barre transversale centrée sur la malformation permet d'éviter l'aggravation.
Dans les formes majeures découvertes avant l'âge de 3 ans une épiphysiodèse postérieure peut être réalisée dès l'âge de 6 mois.
Les fractures tassements du corps vertébral : le plus souvent au niveau de la charnière thoracolombaire.

L'achondroplasie : après le canal lombaire étroit elle constitue le deuxième problème de ces patients. La cyphose est localisée au niveau de la charnière thoracolombaire et doit être systématiquement prévenue par le corset. Dans les cas les plus sévères la chirurgie est de type antérieur avec utilisation d'un distracteur.

La maladie de Morquio de type autosomique récessive entraîne une importante platispondylie avec cyphose thoracolombaire. Chez ces patients il existe également une hypoplasie de l'odontoïde avec instabilité atlas/axis justifiant une grande prudence au cours de la rééducation.

5.2 LORDOSES

Elles sont toujours **régulières**.
Nous avons évoqué l'attitude hyperlordotique en phase prépubertaire par hypotonie abdominale. L'hyperlordose la plus fréquente est constitutionnelle conséquence d'une augmentation de l'incidence lombo-pelvienne. Elle s'accompagne souvent d'une spondylolyse, véritable fracture de fatigue d'un arc postérieur soumis à des contraintes répétées.

Les hyperlordose **neurologiques** :
La forme la plus fréquente est celle du spina bifida. L'hypoplasie de l'arc postérieur s'accompagne d'un freinage de la croissance de cet arc, accentuant la lordose comme la corde d'un arc qui se tend progressivement.

6 EVALUATION CLINIQUE

6.1 INTERROGATOIRE

L'anamnèse précise :
- l'ancienneté des troubles statiques,
- l'existence d'une hypotonie habituelle,
- la douleur qui présente des caractéristiques particulières chez l'enfant. L'enfant ne mémorise pas sa douleur, il vit dans le temps présent. En l'absence de représentation corticale du rachis, il ne somatise pas. Elle est classée en 6 stades :
    - stade 0 : pas de douleur,

- stade + : douleur à la percussion des épineuses,
- stade ++ : douleur mécanique à l'effort, pendant ou après le sport,
- stade +++ : douleurs statiques positionnelles : assis ou debout prolongé,
- stade ++++ : douleur au repos,
- stade +++++ : prise d'antalgiques, exceptionnelle chez l'enfant.

Après la puberté certaines rachialgies sont liées à une hyperexcitabilité neuromusculaire. Les douleurs à type de contractures surviennent dans une position assise ou debout prolongée, s'associent à une asthénie, des tremblements des paupières et des troubles micro circulatoires : extrémités des pieds et des mains froides.

6.2 BILAN STATIQUE

Nous le décrivons dans l'ordre de la consultation.
La position de l'examen clinique doit être reproductible. On insiste sur les pieds joints au niveau des malléoles et du gros orteil en rotation zéro. Les membres inférieurs sont tendus en limitant un recurvatum excessif. Le tronc et les membres supérieurs sont relâchés, paumes des mains sur la face externe des cuisses, le regard est horizontal.

6.2.1 DEBOUT DE DOS

Un fil à plomb est placé sur l'axe de la colonne, la pointe localisée au niveau du sommet du pli interfessier (S2). La main qui tient le fil à plomb se situe au niveau de l'occiput de l'enfant. Le fil est habituellement tangent à l'apex de la cyphose en T7 (correspondant à la pointe de l'omoplate).
La flèche thoracique haute est mesurée en C7 (épineuse la plus saillante au niveau de la charnière cervico-thoracique : «vertebra proeminens»).
La flèche de lordose lombaire est mesurée au creux de la lordose en L2 (la vertèbre L3 correspondant à une horizontale passant par les 2 crêtes iliaques).
La flèche de la cyphose correspond à la demi-somme de la flèche thoracique haute et de la flèche de lordose lombaire.

6.2.2 DEBOUT DE PROFIL

On appréciera l'harmonie globale du rachis, le fil à plomb devant se superposer sur une même verticale, au Tragus, à l'Acromion, au Trochanter et aux Malléoles.

6.2.3 ASSIS

L'examen en position assise est imprécis car très variable. Il faut examiner l'enfant à son insu au cours de la consultation.

6.2.4 EN DECUBITUS

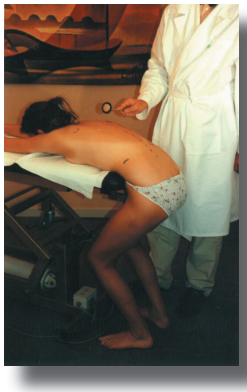
On appréciera la rigidité des ceintures.

Au niveau sous pelvien, les **ischios-jambiers** sont très souvent rétractés et l'on mesure l'**angle poplité** : c'est à dire la cuisse étant verticale, l'angle formé par cette verticale et la jambe lorsque l'on essaye d'étendre l'ensemble du membre inférieur.

Pour la rétraction des plans antérieurs et notamment du **psoas** iliaque, on fléchit le membre opposé en demandant au patient de tenir son genou, partant de la verticale on abaisse le membre inférieur testé, tendu en demandant une décontraction au patient. En fin de course on peut constater une bascule du bassin et l'on mesure la distance **talon - table** correspondant au début de la bascule du bassin.

Au niveau scapulaire, on fait tendre les membres supérieurs en arrière et la rétraction des **pectoraux** s'apprécie par la distance **coude – table** en veillant à ce que le rachis reste bien plaqué sans hyper-lordose.

6.2.5 EN PROCUBITUS



A l'époque de la poliomyélite, cet examen était réalisé en bout de table, équerre, pour éviter les compensations liées à l'obliquité du bassin. Cette technique peut encore être utilisée pour les patients âgés ou très douloureux pour lesquels les changements de position sont difficiles.
On réalise un examen programmé du rachis :
- palpation cutanée à la recherche d'une fibromyalgie fréquente au niveau de la charnière cervico-scapulaire.
- La percussion des épineuses peut provoquer des douleurs correspondant habituellement à une dystrophie rachidienne de croissance à l'apex de la cyphose et au niveau de la charnière thoracolombaire.
- Les contractures musculaires seront retrouvées au niveau des zones douloureuses lombaire et à l'apex de la cyphose.
- La pression des transverses avec douleur provoquée au niveau de la charnière lombo-sacrée doit faire rechercher une spondylolyse fréquente en cas d'hyper-lordose (7% de la population).
- Une déhiscence au niveau des épineuses des charnières évoque un spina bifida.

- La **rigidité rachidienne directe** sera appréciée dans cette position, les membres supérieurs sont placés le long du corps en arrière et l'on demande au patient un mouvement d'hyperextension du rachis. On mesure la distance **manubrium–table** et l'on apprécie la réductibilité de la cyphose dans cette position et l'on note la localisation de la zone de rigidité (apex de la cyphose ou charnière thoraco-lombaire)

6.3 BILAN DYNAMIQUE

Nous utilisons la cotation de Russe et Gerhard quantifiant les amplitudes du rachis dans les 3 plans de l'espace.

DANS LE PLAN SAGITTAL

L'axe du mouvement correspond à une horizontale passant par les 2 têtes fémorales, de profil on imagine une droite virtuelle joignant l'Acromion au Trochanter ; la bascule de cette droite par rapport à la verticale en extension et en flexion sera notée ainsi que la distance doigt-sol correspondant à la rigidité rachidienne et sous pelvienne.
Par exemple : S 30-0-90 (de 30° d'extension à 90° de flexion).

DANS LE PLAN FRONTAL

De face la droite virtuelle joint le sommet du pli inter fessier S2 et l'épineuse de C7. On note les inclinaisons extrêmes de cette ligne virtuelle de gauche à droite : F 35-0-30 (inclinaison latérale gauche 35° et droite de 30°).

DANS LE PLAN HORIZONTAL

On notera de gauche à droite la rotation de la ceinture scapulaire par rapport à la ceinture pelvienne fixe. Une droite horizontale virtuelle au niveau pelvien joint les deux têtes fémorales, Au niveau scapulaire une seconde droite horizontale virtuelle joint les 2 acromions : R 45-0-45 (45° de rotation de la ceinture scapulaire à gauche et à droite).

7 EVALUATION RADIOLOGIQUE

7.1 Technologie

Le bilan radiologique initial comporte un cliché de face et de profil réalisé sur cassette à filtre progressif 30cm par 90cm en téléradiographie avec tube situé à 2 mètres du patient. Centrage sur T6 pour éviter une déformation excessive du corps vertébral.
L'irradiation pour un rachis de face et de profil est de 115 mRad au niveau de la moëlle, de 165 mRad au niveau des ovaires et de 15 mRad au niveau des testicules. Cette irradiation est réduite par :
- la focalisation des rayons,
- la protection des gonades,
- un filtrage progressif sur le tube radiologique,
- l'utilisation de cassettes de renforcement aux terres rares.

Actuellement, les radiographies digitalisées permettent un meilleur réglage des contrastes ; ils doivent comporter la projection des têtes fémorales et la réduction sur film soit être de 50 % pour faciliter les mesures directes. Les clichés en taille réelle seront réservés à des zones plus spécifiques pour mettre en évidence par exemple les lésions de dystrophie rachidienne de croissance ou une spondylolyse. Les paramètres morphotypologiques seront soigneusement mesurés. Ce n'est qu'en cas d'étiologie particulière que nous serons amené à réaliser des scanners : par exemple pour apprécier l'état du mur postérieur dans une fracture ou dans une malformation congénitale où l'on s'aidera de la reconstruction tridimensionnelle.
Les lésions de dystrophie rachidienne de croissance sont très visibles sur les clichés en résonance magnétique nucléaire.

7.2 Classification des lésions dystrophiques

Les lésions radiologiques des dystrophies rachidiennes de croissance sont classées en 4 stades :
- Stade + : irrégularité des plateaux cartilagineux,
- Stade ++ : hernie intraspongieuse,
- Stade +++ : cunéiformisation de 7 à 10° à l'apex du corps vertébral,
- Stade ++++ : cunéiformisation supérieure à 10° sur une vertèbre ou diffusion des lésions dystrophiques sur plus de 5 vertèbres.

7.3 Morphotypologie

Nous avons défini les principaux paramètres dans le chapitre 3.
Pour démontrer leur utilité en pratique quotidienne, prenons l'exemple de l'évaluation d'une hyperlordose chez l'enfant avec accentuation de l'inclinaison de la pente sacrée sur l'horizontale.
2 situations peuvent être individualisées :
- hyperlordose à incidence lombo-pelvienne physiologique (53°), c'est l'antéversion pelvienne qui modifie la statique. Dans ce cas, la rééducation en rétroversion pelvienne est indiquée.
- hyperlordose à incidence lombo-pelvienne accentuée, le bassin est souvent déjà en rétroversion pour compenser le défaut constitutionnel. La rééducation est illusoire, il faudra envisager la réalisation d'un lombostat polyéthylène en sablier.

8 BILANS COMPLEMENTAIRES

8.1 Evaluation électromyographique

Outre la recherche d'une paralysie périphérique de la musculature axiale, on utilisera l'électromyographie pour mettre en évidence une hyperexcitabilité neuromusculaire. Il s'agit d'un véritable dysfonctionnement de la plaque neuromusculaire en anoxie.
On met en évidence des polyplets caractéristiques sur le 1er interosseux après l'ablation d'un garrot serré à 20 cm de mercure au niveau du bras gauche. Les signes caractéristiques apparaissent 2 minutes après la levée du garrot et sont favorisés par l'hyperpnée, 10% environ de la population est positive à ce test.
Les muscles axiaux sont plus sensibles à l'anoxie car travaillant la plupart du temps en statique pour fournir un point d'appui stable aux membres supérieurs. La contraction musculaire inhibe

la micro-circulation périphérique et lorsque celle-ci se prolonge survient la contracture.

8.2 Evaluation spirométrique

Il n'existe pas de répercussion de la cyphose sur la fonction pulmonaire, par contre les syndromes obstructifs de type asthmatique favorisent la constitution d'une hypercyphose thoracique.

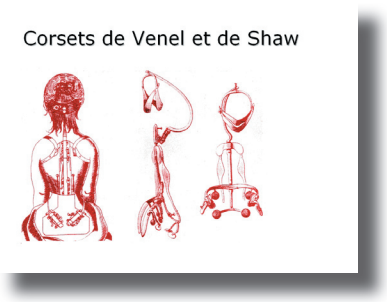
8.3 Evaluation psychologique

Les déviations du rachis étaient autefois d'origine tuberculeuse (mal de Pott) ou poliomyélitique associant cyphose et scoliose ; le terme de gibbosité désignait ces déformations mixtes cypho-scoliotiques. Actuellement les scolioses idiopathiques s'accompagnent d'un dos plat et la gibbosité désigne la seule asymétrie costale conséquence de la rotation du corps vertébral.
Le dos rond est inscrit dans un contexte culturel qui lui attribue des valeurs morales et le définit par rapport à des normes : « tiens-toi droit, sinon tu deviendras bossu ». L'axe droit est un axe de volonté ; la verticalité du corps est un élément de son expression. La relation entre le corps et l'esprit est établie sur la base d'une identité : corps tordu et idée tordue sont le fait du même être.
La «bosse» est souvent siège du ridicule, de la méchanceté, comme une réaction aux moqueries dont les enfants sont l'objet. L'esprit malin ou le diable siège dans la bosse. Saturne, le patron des sorciers, est souvent représenté avec un dos voûté. Si elle est le signe de la malédiction elle peut aussi porter bonheur « toucher la bosse porte bonheur ».
Cette évocation culturelle du dos rond permet d'expliciter l'attitude de l'entourage des enfants cyphotiques. L'enfant qui se tient mal est différent des autres et son corps porteur d'une disgrâce physique est dévalorisé. L'enfant cyphotique peut présenter des sentiments d'agressivité, de frustration et de repli sur soi. Le dos voûté, attitude de la vieillesse, de ceux qui ont « roulé leur bosse » déstabilise l'adolescent. L'enfant cyphotique échappe à cette attitude négative en se réfugiant dans un monde imaginaire, il présente des conduites d'évitement et de déviation en se détachant de la réalité frustrante : « c'est toujours moi qu'on accuse, mais maintenant ça ne me fait rien, j'ai l'habitude. »
Les tests psychologiques indiquent insécurité, introversion et timidité.
On note des difficultés de perception du corps. Le contrôle émotif est moins bon. Ils ont besoin de soutien et d'encouragement dans leurs actions.

9 TRAITEMENT : CYPHOSES DE L'ADOLESCENT

Historique

La gymnastique trouve sa meilleure indication dans les hypercyphoses et hyperlordoses réductibles. L'antique position fleur de lotus décrite comme une position contemplative est une excellente posture d'auto élongation axiale du rachis. A la fin du 18ème siècle, le suédois Ling crée une gymnastique basée sur les mouvements de redressement du tronc associée à des exercices respiratoires. Au début du 20ème siècle de nombreuses



méthodes visent à traiter les déformations vertébrales dans des instituts spécialisés. Pour les formes rigides la gymnastique seule s'avère insuffisante et Abbott, Erlacher, Cotrel décrivent des techniques de réduction plâtrée qui seront complétées par le port d'une orthèse « anti-gravité ». Les noms de Spitzy, Blount et Schmitt pour le corset de Milwaukee et Stagnara pour l'orthèse plexidur bivalves sont les plus fréquemment cités.

9.1 Rééducation libre

La rééducation des cyphoses bien que mono-dimensionnelle dans le plan sagittal, est difficile :
1. du fait de la présence des deux lordoses lombaire et cervicale qui limitent le mouvement correcteur par défaut de point d'appui stable,
2. du fait de l'existence fréquente d'une dystrophie rachidienne de croissance diminuant la hauteur du disque et entraînant douleurs et rigidité du segment vertébral cyphosé,
3. du fait de l'intrication de la génétique (cyphose familiale), de la posturologie (hypotonie de l'adolescence) et de l'orthopédie,
4. du fait d'une position assise qui devient prédominante. Actuellement l'homo Sapiens est avant tout un « homo Sedens ».
5. du fait de la croissance pubertaire caractéristique de l'homo Sapiens avec croissance de 25 cm au niveau du rachis freinée par ligaments et fascias paravertébraux.
6. du fait d'une kinésithérapie ambivalente qui est à la fois globale et analytique, à la fois assouplissante et musclante, à la fois statique et dynamique ...

Le concept biomécanique d'intégrité tensionnelle avec un axe vertébral en compression discontinue et une tension continue des cordages et fascias périvertébraux sert de guide à cette rééducation.

La kinésithérapie classique comporte :
1. une prise de conscience de la déviation postérieure, soit au miroir soit à la vidéo-caméra,
2. l'apprentissage de la position corrigée,
3. l'assouplissement segmentaire en cas de cyphose raide,
4. le maintien de cette posture corrigée en auto-élongation axiale active,
5. le maintien de cette position corrigée par la musculature réflexe, dans des situations de déséquilibre soit sur plateau basculant, soit marche sur poutre...
6. le contrôle ergonomique de la position assise.

On alterne donc kinésithérapie analytique et kinésithérapie globale à l'intérieur du programme réhabilitatif.
La kinésithérapie analytique est basée sur la mobilisation segmentaire et le renforcement de la musculature profonde en métabolisme aérobie.
La kinésithérapie globale fait travailler les muscles superficiels de façon synergique.

Toute pratique kinésithérapique doit se faire en verrouillage lombaire surtout lorsqu'il existe une raideur au niveau de la cyphose.
Les exercices chez le kinésithérapeute seront répétés quotidiennement à la maison et intégrés dans le cadre d'une activité sportive complémentaire et d'une hygiène rachidienne quotidienne de la position assise au cartable.
Dans un esprit pratique nous avons regroupé les différentes techniques en grands tableaux correspondant à l'activité quotidienne : cyphose hypotonique, dysharmonieuse, rigide directe et indirecte, douloureuse, inversée.

ERGONOMIE

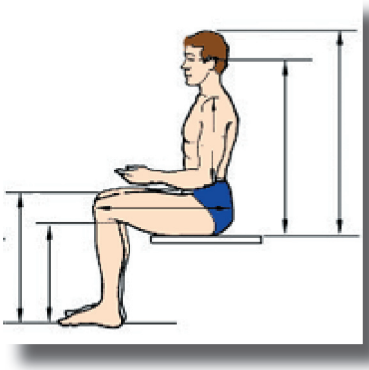
Cette liste de conseils a pour but d'aider le patient à mieux utiliser sa colonne vertébrale. Il ne s'agit pas de cesser toute activité, il faut au contraire rester actif en toute sécurité.

GENERALITES

* Il faut éviter les positions debout ou assises trop prolongées et changer fréquemment de position.
* A l'occasion de mouvements répétitifs, il faut se ménager de courts temps de repos, si possible en position allongée.
* Il faut surveiller son poids pour éviter tout surmenage de la colonne vertébrale. 10 Kg de moins sur la colonne vertébrale vous permettront de porter une charge de 10 Kg plus lourde.
* Pour les filles, il faut éviter le port de talons hauts qui déséquilibrent.

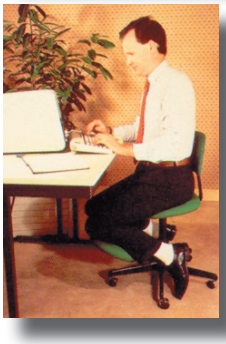
9.1.1 LA POSITION ASSISE

L'Homo Sapiens est devenu au cours de ces dernières années un «homo sedens».
Le contrôle de la position assise est un acte de rééducation à part entière, il s'effectue de préférence sur une siège ergonomique réglable. La position assise sera adaptée en fonction du morphotype :



1°) Détermination de la hauteur de l'assise : on utilise la règle des 90° : cuisses et pieds horizontaux, les jambes sont à la verticale.

2°) Détermination de l'inclinaison de l'assise : une assise horizontale convient à 80% de la population.



En cas d'horizontalisation de la pente sacrée avec habituellement diminution de l'incidence, on inclinera l'assise vers l'avant et parfois on utilisera un contre appui au niveau du genou pour éviter le glissement vers l'avant.
En cas de verticalisation excessive de la pente sacrée avec habituellement augmentation de l'incidence on utilisera une assise inclinée vers l'arrière ou éventuellement un coussin triangulaire sur une assise horizontale.

3°) Détermination de la hauteur du plan de travail.
La règle des 90° peut également s'appliquer de telle sorte que les bras soient verticaux et les avant bras horizontaux tangents au plan de travail.

4°) Détermination de l'inclinaison du plan de travail : une inclinaison de 15° n'entraîne pas de glissement du papier et limite la cyphose cervicale. Une cyphose thoracique haute T1-T4 de plus de 25° justifie l'utilisation d'un pupitre.

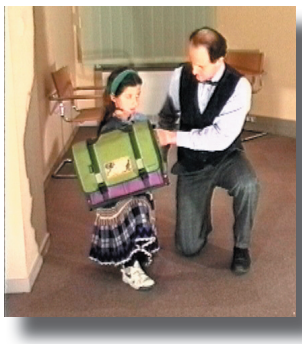
L'écran de l'ordinateur sera placé à 10° en dessous de la ligne horizontale du regard.

On alternera notamment à l'école :
- les positions d'écoute : dos plaqué contre le dossier de la chaise, tronc incliné en arrière à 10° par rapport à la verticale et pieds en avant.
- Les positions d'écriture : auvents chondro-costaux plaqués contre le rebord antérieur de la table, tronc incliné à 10° en avant par rapport à la verticale, avant bras et coudes sur le plan de travail. Dans cette position les pieds sont en arrière, l'ischion est situé sur la partie antérieure de l'assise.

9.1.2 LE CARTABLE

le poids du cartable
Il peut être excessif en classe de 6ème lorsqu'il dépasse le tiers du poids du corps. Dans ce cas il convient d'utiliser un cartable à roulettes. Dans les autres cas, la kinésithérapie peut être réalisée avec le cartable. Nous le considérons comme un instrument de musculation du rachis et profitons de l'occasion pour apprendre l'enfant à réaliser les transferts de manière économique.

Choix du cartable
Il doit être bien équilibré sur les 2 épaules, son centre est localisé 5cm en dessous de l'apex de la cyphose. La structure idéale est semi-rigide afin de faciliter un léger modelage de la structure et bien répartir les pressions sur la surface du dos. Nous conseillons une sangle abdominale de maintien comme les sacs à dos de montagne pour éviter des micro-traumatismes répétés au niveau du rachis. Les sangles doivent être larges pour être bien tolérées au niveau des épaules.



Marche avec le cartable
L'enfant doit éviter une projection du tronc en avant en cas de cyphose et du tronc en arrière en cas de lordose.

Les transferts
du sol au plan de travail : on utilise la technique du chevalier

servant avec passage progressif du sol au genou surélevé puis du genou au plan de travail, le tronc restant fixe. Dans certains cas on pourra utiliser la technique dynamique du « gerbage » pieds écartés, cartable placé légèrement en arrière de la ligne de gravité, les membres inférieurs se fléchissent, tronc droit, jusqu'à ce que les mains atteignent la poignée, on décolle légèrement le cartable du sol et l'on réalise un mouvement de balancier d'arrière en avant en soulevant le cartable jusqu'au plan de travail et en avançant le pied d'appel réalisant une fente antérieure.
Le cartable devra être bien équilibré avec répartition droite-gauche des livres. Les livres les plus lourds seront placés le plus proche possible du dos.

9.1.3 LA POSITION DEBOUT

* IMMOBILE
En position debout, il faut privilégier la stabilité en élargissant la base d'appui au sol : les pieds doivent être écartés à l'aplomb du bassin.
Il faut répartir le poids du corps de façon égale sur les 2 jambes et éviter les positions déhanchées.
En position debout immobile prolongée, il faut s'adosser à une surface verticale.

* EN MOUVEMENT

Il faut éviter :
- la position du tronc penchée en avant prolongée,
- les mouvements de rotation extrême,
- les inclinaisons forcées,
- les mouvements «en hyperextension» (regarder le ciel)
Ces mouvements sont d'autant plus déconseillés qu'ils seront effectués de façon répétitive avec port de charges ou dans l'amplitude extrême du mouvement.

COMMENT EVITER CES POSITIONS ET PAR QUOI LES REMPLACER ?
En utilisant les «fentes» (flexion partielle des genoux comme à l'escrime)
- fente avant : travail devant un établi
- fentes latérales
- en pliant les jambes pour ramasser un objet
- en rehaussant le plan de travail
- en écartant les pieds au sol (élargissement du polygone de sustentation)
- en s'asseyant ou en prenant appui

D'une façon générale, toute activité qui se fait au dessous de la taille devrait être réalisée avec une flexion des jambes, et toute activité se situant au dessus de la taille, bras tendus, devrait se faire avec un marche pied ou un escabeau.

LE PORT DE CHARGES
Dans la mesure du possible, il faut fragmenter les charges lourdes.
Si cela est impossible il faut :
- mettre des vêtements sales
- diminuer le bras de levier en plaçant la charge contre soi
- faire agir simultanément les jambes, les cuisses, les bras, le dos
- contrôler sa respiration au moment de l'effort en criant «HO HISSE»

9.1.4 La cyphose hypotonique

L'hypotonie musculaire est physiologique en période pubertaire, la pratique d'une activité sportive régulière permet habituellement de la compenser.
Nous insisterons en rééducation sur un programme actif de renforcement musculaire des extenseurs du rachis sur lordose stabilisée par sanglage abdominal.
Conformément au concept biomécanique d'intégrité tensionnelle, l'objectif est de retendre activement les cordages pour corriger au mieux la cyphose.
La musculation statique en auto-élongation axiale active telle que le « grand porter », est toujours complétée par des exercices respiratoires en insistant sur l'inspiration profonde.
Un deuxième exercice concerne le contrôle proprioceptif par exemple en procubitus sur ballon de Klein Vogelbach, les bras sont tendus en arrière, les membres inférieurs sont tenus par le kinésithérapeute.

9.1.5 La cyphose dysharmonieuse

Elle peut être associée à la cyphose hypotonique : attitude évoquant le personnage de bande dessinée « Gaston Lagaffe » membres inférieurs fléchis et tronc projeté en arrière et tête en avant.
Radiologiquement on constate :
- un flexum de hanches,
- une lordose normale ou légèrement diminuée,
- une accentuation de la gîte,
- un éloignement du corps vertébral apical par rapport à la ligne de gravité,
- une augmentation de l'angulation de cyphose.

La rééducation comporte :

1°) une **correction posturale** : l'enfant doit prendre conscience de son dos et en acquérir une meilleure représentation de sa forme, de sa position et de sa dynamique dans l'espace. Cette prise de conscience statique et dynamique s'effectue grâce à la vidéo, la caméra étant placée latéralement pour visualiser le plan sagittal. On explique à l'enfant la position idéale dans le plan sagittal, les moyens de parvenir à cette position idéale avec apprentissage de la correction des dysharmonies constatées et perçues tout d'abord de façon segmentaire de bas en haut puis de façon globale en statique, puis lors du mouvement notamment de la marche.
2°) une restauration de l'**extension fémorale** par des techniques d'assouplissement du psoas,
3°) une restauration de la **lordose** physiologique par exemple technique Mackenzie,
4°) une correction de l'hypercyphose par musculation des extenseurs du rachis.
5°) une correction globale par exemple exercices d'accroupissement, dos contre un mur.

9.1.6 La cyphose rigide directe

Habituellement par dystrophie rachidienne de croissance qui entraîne un pincement du disque avec limitation de la mobilité segmentaire.
On insistera en rééducation sur l'assouplissement du rachis en

extension :
- postures passives en procubitus ou en quadrupédie,
- étirement du ligament intervertébral postérieur en décubitus dorsal, apex de la cyphose sur un billot,
- techniques activo-passive avec postures en fin d'extension active,
- mobilisation articulaire postérieure dans les 3 plans de l'espace en associant inflexion latérale active, hyperextension et rotation active associée à l'hyperextension. L'assouplissement global doit être tridimensionnel.

L'enraidissement segmentaire au niveau de la cyphose favorise une limitation des amplitudes thoraciques en inspiration profonde. On veillera à mobiliser les côtes par des exercices respiratoires en amplitude extrême : inspiration et expiration profondes.

9.1.7 La cyphose rigide indirecte

On constate le plus souvent une rigidité des ceintures, sans doute primitive, entraînant le rachis.
Ce sont les techniques de stretching en équerre type Mézières qui permettront au mieux d'assouplir la région sous pelvienne. Au niveau de la ceinture scapulaire, on pourra utiliser les chaînes diagonales-spirales de Kabat et le contracté-relaché lorsque les pectoraux sont en étirement maximal.

9.1.8 La cyphose douloureuse

L'origine de la douleur est précisée par l'examen programmé que nous avons envisagé dans l'examen clinique. C'est dans ce cas que les manipulations vertébrales sont les plus utiles.

La fibromyalgie de la charnière cervico-thoracique sera traitée classiquement par massages, mésothérapie et physiothérapie. La pratique d'une activité sportive telle que natation est vivement conseillée.

Les contractures musculaires peuvent être secondaires à une instabilité vertébrale habituellement discale antérieure du fait des irrégularités du plateau vertébral et de l'amincissement discal. Le mouvement du rachis s'effectue alors de manière irrégulière.
Elles peuvent être primitives, lorsqu'il existe une hyperexcitabilité neuromusculaire.
Les indications sont les suivantes :
- bain chaud pendant ¼ d'heure en cas de douleur,
- boire au moins deux litres par jour car la déshydratation musculaire est l'un des premiers facteurs de contracture musculaire,
- pratique d'une activité sportive favorisant la microcirculation périphérique, c'est à dire aux 2/3 de la capacité maximale. La transpiration au cours de l'activité sportive traduit l'effet cardio-vasculaire.

Un traitement médicamenteux complémentaire à base de vitamines D, Phosphore et Magnésium diminue l'asthénie ressentie habituellement par le patient. Ce traitement médicamenteux est renouvelé pendant 2 mois au printemps et à l'automne.
L'instabilité vertébrale douloureuse, habituelle en cas de dystrophie rachidienne de croissance, nécessite souvent le recours au traitement orthopédique conservateur, car peu accessible à la rééducation classique.

Les antalgiques ne sont pas utilisés chez l'enfant à qui l'on doit expliquer que la douleur est le plus souvent témoin d'un défaut d'hygiène vertébrale.

9.1.9 La cyphose inversée ou syndrome du dos plat

Tableau clinique
Elle comporte :
- diminution de l'incidence,
- horizontalisation de la pente sacrée,
- cyphose thoracolombaire,
- dos plat thoracique,
- cyphose cervicale.

Principes
On inverse les exercices classiques :
- exercices assouplissants en lordotisation lombaire et antéversion pelvienne,
- enroulement thoracique en flexion en utilisant la traction cyphosante de la partie sus-ombilicale des grands droits de l'abdomen avec travail en concentrique. Les masses paravertébrales thoraciques postérieures sont mobilisées en excentrique.
- Enroulement des épaules ; les masses pectorales sont renforçées en position courte systématique.

Méthodes
- La **rééducation posturale** peut être réalisée, en position assise : stabilisation lombo-pelvienne en antéversion, pieds en arrière, l'ischion est en arrière de l'assise. Le rachis thoracique et la ceinture scapulaire s'enroulent en position d'écriture.
- L'**assouplissement** porte surtout sur le rachis lombaire en extension. Le patient est en procubitus, un coussin placé sous la poitrine et la lordose est obtenue grâce à l'extension passive des cuisses sur le bassin. Cet exercice peut également être réalisé sur ballon de Klein Vogelbach.
- La **musculation** : au niveau lombaire postérieur est réalisée en position courte. Au niveau thoracique ce sont les muscles antérieurs pectoraux et abdominaux sus ombilicaux qui sont musclés en position courte.

Globalement exercices d'enroulement du tronc en avant type « embrasser un nounours » ou porter d'un gros ballon.

9.1.10 SPORT

Le sport est un complément indispensable de la kinésithérapie et du traitement orthopédique conservateur. Nous constatons que les sportifs ont plutôt moins d'ennuis rachidiens que les sédentaires et de nombreux sportifs de haut niveau présentant une pathologie rachidienne ont pu poursuivre leur sport en compétition sans douleur et sans accentuation de la pathologie rachidienne.
Nous distinguons 3 cycles d'activité en fonction de l'âge :
- 1er cycle : 6 à 10 ans, on insistera sur le rythme, la coordination, l'enrichissement du schéma corporel et le contrôle espace/temps. Vélo, patinage...
- 2ème cycle : 11 à 14 ans, c'est l'époque de la forte croissance pubertaire. On insistera sur l'assouplissement des cordages par la pratique de sports tels que la natation et l'escalade.
- 3ème cycle : 15 à 18 ans, c'est le moment de la constitution de

la masse osseuse stimulée par les compressions discontinues. On conseille des sports à impact, sports collectifs, jogging...
A partir de 17 ans la musculation peut être effectuée en résistance (body building). Le sport devra être intégré à l'activité d'étudiant supérieur ou au début d'activité professionnelle.
Les petits détails ont leur importance : les chaussures de sport sont faites pour le sport, les chaussures de ville à semelle en cuir fournissent les impacts nécéssaires à une bonne qualité de la masse osseuse.

LA DISPENSE DE GYMNASTIQUE SCOLAIRE est logique en phase de réduction plâtrée. En phase de corset, l'activité sportive est reprise avec, en cas de dystrophie rachidienne de croissance ou de spondylolyse, contre-indication des sauts de plus de 50 cm : sauts en hauteur, sauts en longueur, sauts de haie, ainsi que des plongeons en natation.

Pour les cyphoses on peut distinguer :
§ les sports sans risque :
- natation, en évitant toutefois les styles dauphin et papillon qui favorisent l'accentuation des courbures dans le plan sagittal.
- Les sports d'extension du rachis : volley ball, basket ball, danse classique
§ Les sports avec risque :
- Cyclo-tourisme où l'on veillera particulièrement au réglage du guidon et de la selle.
- Equitation qui induit des micro traumatismes répétés.
- Gymnastique avec mouvement forcé en amplitude extrême du rachis
- Football avec contrainte en accélération et décélération brutales.
§ Les sports contre-indiqués de principe :
- Rugby, haltérophilie, sport de combat, trial…
Avant de décider définitivement l'arrêt de la compétition, un test de 3 mois est habituel ; si les signes cliniques s'améliorent la compétition sera reprise à l'issue de ce délai.

Pour les lordoses on préférera les sports musclant la chaîne antérieure en évitant le badminton et la plongée en natation.

On insistera sur le travail musculaire en métabolisme aérobie en limitant au maximum les efforts contre résistance surtout en anoxie.
L'activité est pratiquée aux 2/3 de la capacité maximale, ce qu'il est toujours difficile de faire comprendre à l'adolescent qui pratique le sport pour gagner ou battre des records.

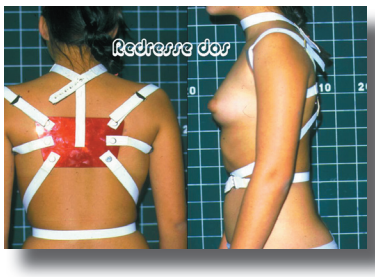
L'hydratation est fondamentale, il faut boire au moins deux litres par jour, davantage en cas de sport.

Dans certains cas de mauvaise représentation du schéma corporel la pratique de la danse et du théâtre facilite le contrôle postural.

9.2 Le petit appareillage des cyphoses

ORTHESE CERVICO-DORSALE
REDRESSE-DOS DLM 76

DESCRIPTION
C'est une orthèse de correction de la déviation du rachis dans le



plan sagittal.
Elle se compose d'une plaque dorsale en plexidur sur laquelle se fixent 2 sangles passant au devant des épaules, un mât supportant un collier de rappel et une sangle passant sous l'auvent costal.

INDICATION
C'est une orthèse de correction d'une cyphose idiopathique souple, sans lordose sous-jacente excessive.
MODE D'ACTION
Les sangles passent devant les épaules en corrigeant l'enroulement de la ceinture scapulaire. Elles agissent de façon dynamique sur les muscles inter-scapulaires. La sangle inférieure par sa position et son serrage provoque une délordose tandis que le collier controle la projection antérieure de la colonne cervicale.
MODE D'EMPLOI
Cette orthèse peut se porter directement sur la peau ou sur un maillot de corps.
La durée de port sera progressive au cours des 15 premiers jours et l'appareil pourra être temporairement abandonné pour la pratique du sport.
L'orthèse n'est pas portée la nuit.

9.3 TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE CONSERVATEUR PUBERTAIRE

9.3.1 Protocole

Le premier temps est une réduction de la cyphose effectuée par un plâtre qui sera porté au moins 4 semaines : temps nécessaire pour obtenir un fluage ligamentaire au niveau du ligament commun vertébral antérieur.
A l'issue de cette réduction est réalisé le moulage du corset de type plexidur bivalve qui est porté la nuit et en position assise scolaire jusqu'à la fin de la croissance staturale et pour un minimum de 18 mois.
Une rééducation spécifique fait partie intégrante du traitement.

9.3.2 Techniques de réalisation du corset plâtré.

Le tronc est recouvert de 2 jerseys interne de 20cm et externe de 15cm.
Deux feutres de 5mm sont insérés entre les deux jerseys au niveau des épines iliaques antéro-supérieures.
L'enfant est placé en cadre d'Abbott, une traction classique est réalisée au niveau du bassin et une mentonnière reliée à un dynamomètre complète la traction axiale.
Une légère traction axiale (6 kg) favorise la mobilité discale.
Une bande transversale est placée sous l'apex de la cyphose et un feutre transversal est placé entre la bande de toile et le jersey. Des

feutres complémentaires protègent les auvents chondro-costaux, le manubrium sternal et les clavicules.
La flexion de hanche permet de réharmoniser les courbures dans le plan sagittal par une correction plus ou moins importante de la lordose. La bande transversale se situe sur la même horizontale que la barre métallique d'appui ischiatique. On recouvre le tronc avec des bandes plâtrées circulaires de 20cm de manière à faciliter l'adhérence des 4 attelles plâtrées longitudinales de 30 ou 20cm de large. Les bandes de 30cm étant placées en priorité en avant et en arrière. Ces attelles sont solidarisées par des bandes plâtrées de 20cm passant en épaulières pour bien plaquer la partie haute au niveau de la charnière cervico-thoracique.
Au bout de quelques minutes l'enfant est verticalisé et le plâtre découpé :
- au niveau de la poitrine,
- au niveau abdominal où l'on dessine un triangle à pointe supérieure,
- au niveau du pli inguinal, de telle sorte que l'enfant puisse s'asseoir sans difficulté dans les positions préalablement définies.
Au niveau postérieur une fenêtre rectangulaire centrée sur la région lombaire facilitera les soins de peau.
Un séchage intensif sur siège ergonomique assis à genoux permet de réaliser ce plâtre en hôpital de jour.
La rééducation débute dès le séchage. La sensation d'étouffement disparaîtra par la rééducation respiratoire avec déplacement du volume courant vers le volume de réserve expiratoire. Il faut apprendre à l'enfant à respirer lentement et expirer profondément.
Un vidéogramme montre aux parents comment réaliser les soins de peau.
La rééducation quotidienne sera poursuivie à la maison avec contrôle deux fois par semaine par le kinésithérapeute libéral. Celui-ci profitera du bras de levier fourni par l'immobilisation thoracique pour assouplir les ceintures et lutter contre la rigidité indirecte.
Un feutrage progressif à l'apex de la gibbosité et éventuellement au niveau sacré permettra de diminuer la rigidité directe.
Il faut profiter de cette période d'immobilisation plâtrée pour contrôler les gestes d'économie de la colonne, par exemple : mise en place des chaussures en position assise, avec rotation externe du membre inférieur, la cheville étant positionnée sur le genou opposé.

9.3.3 Le Corset Lyonnais

L'orthèse plexidur bivalve comprend :
- une valve postérieure T7-S3 découpée sous la pointe des omoplates pour fournir un bras de levier facilitant l'extension du rachis thoracique supérieur.
- Une valve antérieure avec appui manubrial renforcé par une barre métallique.
- Eventuellement, on peut adjoindre un collier cervical de Spitzy et une épaulière permettant une rétropulsion de la ceinture scapulaire.

Nous préférons cependant que l'enroulement des épaules et la projection du cou en avant soient corrigés activement par la rééducation.
La rééducation en orthèse sera progressivement musclante. On poursuivra à l'aide de l'orthèse les assouplissements des ceintures profitant du bras de levier fourni par l'orthèse.

Protocole de port de l'orthèse : les 6 premiers mois l'orthèse est portée la nuit et en position assise scolaire. A l'occasion d'un été le port sera nocturne plus 2 heures le matin et 2 heures le soir et en fonction de la position assise et de la correction radiologique, le sevrage diurne sera éventuellement poursuivi.

9.3.4 INDICATIONS DU TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE CONSERVATEUR (T.O.C.)

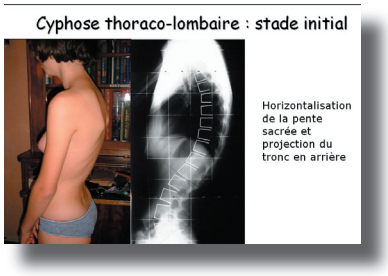
1°) En fonction de l'**angulation** de la cyphose.
L'angulation doit dépasser 55° et s'aggraver à l'occasion des contrôles successifs.

2°) En fonction de la **douleur**.
La douleur traduit essentiellement une dystrophie rachidienne de croissance et lorsqu'elle persiste malgré la rééducation oriente vers le traitement conservateur.

3°) En fonction de la **rigidité**.
Dès qu'il existe une correction partielle en hyperextension, le T.O.C. va permettre de récupérer l'extension et ainsi faciliter le travail de la musculature.
On tiendra bien sûr compte de la dysharmonie, de l'hypotonie et des rigidités secondaires.

4°) En fonction de l'**âge**, on s'orientera vers une orthèse de Milwaukee anti-cyphose avant l'âge de 13 ans chez le garçon, pour ne pas déformer une cage thoracique en croissance. Le port de l'orthèse est nocturne.
Après la puberté le Milwaukee devient moins efficace du fait des rigidités et la nécessité d'un port en position assise justifie habituellement le recours au traitement orthopédique Lyonnais (plâtre et corset).

9.3.5 CYPHOSE THORACO-LOMBAIRE



Dans le cas d'une cyphose thoraco-lombaire basse, le corset plâtré peut être réalisé en position debout, les mains croisées derrière la nuque, ce qui permet un bon modelage. Un excès de lordose sera corrigé par une légère projection du tronc en avant. L'orthèse est en polyéthylène monocoque avec appui antérieur maintenant soigneusement les auvents chondro-costaux. On insistera sur la position assise habituelle, le corset touchant la partie antérieure du plan de travail, les coudes sont sur la table et les pieds en arrière.

9.3.6 RESULTATS du Traitement Orthopédique Conservateur

La statistique a été réalisée sur 273 patients traités de façon homogène selon le protocole pubertaire lyonnais. Les 2/3 des

patients sont des hommes.

m273	Init	Platre	Orth	1 an	2 ans	Ablat	Ab+2	Ab+5
Taille	167.5		171	171	172	173	173	173
Poids	53		54	57	58	59	61	61
C.V.	2.7		2.8	3.1	3.1	3.3	3.5	3.5
Flèch	51		36	40	40	41	43	43
B.S.	39	35	36	37	37	37	37	37
Lord	48	38	41	45	43	44	44	45
Cyph	60	31	37	39	39	40	41	41

Le traitement orthopédique Conservateur permet une guérison dela cyphose avec restauration de courbures physiologiques. Ce résultat est stable 5 ans après l'ablation de l'orthèse.

Les douleurs sont soulagées dans tous les cas.

Aucun des patients n'a été opéré.

9.4 TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE CONSERVATEUR PRE-PUBERTAIRE

Les indications sont relativement rares en dehors des formes congénitales.

9.4.1 Orthèse de Milwaukee nocturne

On réalise une orthèse de Milwaukee avec moulage lombo-pelvien en délordose et barre d'appui transversale centrée sur l'apex de la cyphose. Cette orthèse est portée la nuit. La rééducation sera quotidienne avec exercices d'auto-élongation axiale active : décollement du menton, les mains prenant appui sur le mât antérieur et exercices d'hyperextension en prenant appui sur la barre transversale postérieure, les bras en chandelier. Un contrôle hebdomadaire par kinésithérapeute permettra une correction posturale de l'attitude habituelle et un contrôle en position assise.

9.5 TRAITEMENT CHIRURGICAL
écrit par Jean Jacques Lalain

La cyphose est un trouble de statique dans le plan sagittal. En pathologie chirurgicale les étiologies les plus fréquemment rencontrées sont les cyphoses dégénératives et les cyphoses post-traumatiques. Bien sûr quelques indications peuvent être posées dans le cadre de cyphoses idiopathiques ou sur dystrophie rachidienne de croissance très évolutive, et surtout dans les pathologies où la scoliose est intriquée (maladie neurologique ou métabolique)

I) LES TECHNIQUES CHIRURGICALES

Deux grands types de voie s'offrent aux chirurgiens pour aborder le rachis : soit une voie d'abord postérieure soit une voie d'abord antérieure. Les indications et les difficultés techniques sont bien sûr variables en fonction de l'étage.

- LES VOIES D'ABORD POSTERIEURES

Dans les cyphoses en particulier traumatiques, elles sont, depuis une dizaine d'années, de pratique plus courante dans la mesure où le matériel d'arthrodèse et de correction postérieures a une efficacité mécanique plus importante. Ceci est vrai en particulier depuis l'avènement du matériel de Coterel Dubousset et de ses dérivés. Auparavant le matériel de type Harrington avait au contraire un effet plutôt cyphosant et les résultats étaient très décevants.

Dans la pathologie dégénérative en particulier au niveau de la charnière dorso-lombaire et dans les zones de cyphose au dessus d'arthrodèses, le matériel d'arthrodèse postérieure permet une réduction tout à fait satisfaisante et une bonne stabilisation dans la mesure où les lésions antérieures sont peu marquées et non prédominantes dans la pathogénie de la cyphose.

Dans les cyphoses post-traumatiques, il est souvent impossible à distance de la fracture de corriger de manière satisfaisante la déformation par un abord postérieur isolé.

- LES VOIES D'ABORD ANTERIEURES

Elles sont rétro-péritonéales en zone lombaire, rétro-pleurales - rétro-péritonéales dans la zone de la charnière dorso-lombaire et thoraciques dans la zone dorsale. Elles sont rétro-oesophagiennes dans la zone cervicale. L'intérêt de ces abords est d'avoir une vision directe sur la lésion cyphosante et de permettre une correction géométrique et mécanique directement en rapport avec les séquelles de la fracture. Elles permettent une libération de la zone du cal fracturaire et des disques adjacents. Les matériels de réduction et d'ostéosynthèse actuels permettent une parfaite correction. Celle-ci est consolidée par une greffe cortico-spongieuse prélevée en général sur la crête iliaque.

Dans les cyphoses congénitales, cette voie d'abord est toujours indispensable pour libérer les blocs congénitaux et l'ensemble des parties molles participant au processus cyphosant.

Dans certains cas, l'abord antérieur pourra être réalisé sous **arthroscopie**.

- L'ASSOCIATION DES DEUX VOIES D'ABORD

Elle est nécessaire en particulier dans les cyphoses angulaires où il faut associer à la fois un geste de libération antérieure de relèvement de la cyphose et à la fois un geste de stabilisation postérieure. Nous ne rentrons pas là dans le détail des cyphoses congénitales où certains gestes doivent être répétitifs au cours de la croissance pour assurer une bonne correction et un bon équilibre dans les deux plans, frontal et sagittal.

II) LE CHOIX DES INDICATIONS

Il faut garder en mémoire que l'intervention sur cyphose est une intervention rare par rapport à l'intervention sur la scoliose. En zone médullaire, cette intervention peut entraîner des risques d'étirement des pédicules vasculaires et de paraplégie. Le bilan pré-opératoire doit comporter systématiquement une étude I.R.M pour vérifier qu'il n'existe pas une anomalie congénitale intra-médullaire qui pourrait grever le pronostic de l'intervention. Une surveillance per-opératoire, des potentiels évoqués somesthésiques et moteurs et le réveil per-opératoire permettent de contrôler de façon la plus précise possible les éventuels troubles neurologiques.

En zone radiculaire, (en dessous de L2), le risque neurologique est bien moindre.

L'argument décisif de l'indication chirurgicale est l'évolutivité, le trouble fonctionnel et l'éventuelle conséquence neurologique de la cyphose évolutive. Devant une cyphose importante, mais stable, il ne faut pas se précipiter et garder l'argument du temps. Certaines cyphoses ont une répercussion fonctionnelle telle que l'indication est d'emblée justifiée comme par exemple dans les spondylarthrites ankylosantes lorsque les patients consultent avec un regard perpendiculaire au sol.

Dans le cadre de la pathologie cyphotique idiopathique, les indications sont exceptionnelles. En effet, les grandes courbures sont souvent bien tolérées et les patients souffrent souvent en dessous de la cyphose dans les charnières dorso-lombaires ou lombo-sacrées. En cas de période douloureuse, un traitement orthopédique antalgique doit être proposé.

Par contre dans le domaine de la pathologie dégénérative, il y a souvent association avec des troubles radiculaires ou médullaires, et des troubles mécaniques à type de déstabilisation frontale ou sagittale. L'âge ne doit pas être un argument pour repousser l'indication . Actuellement la prise en charge du risque pré, per et post-opératoire par les anesthésistes réanimateurs permet une grande sécurité dans ces gestes chirurgicaux. Il est dommage de voir évoluer des patients que l'on trouve « trop âgés » pour bénéficier d'une intervention, alors qu'on pourrait voir leur devenir fonctionnel parfaitement amélioré.

Un mot particulier pour les cyphoses cervicales quelquefois post-chirurgicales. En effet, dans certains cas les chirurgiens ne fixent pas la colonne après une intervention par voie antérieure, par voie postérieure et compte tenu des forces gravitaires s'exerçant sur la tête, il y a souvent glissement et inclinaison en avant de celle-ci. Le geste chirurgical est alors impératif.

En conclusion l'environnement chirurgical a nettement progressé tant en ce qui concerne la prise en charge par les anesthésistes réanimateurs que le contrôle per-opératoire d'éventuelles lésions neurologiques. L'indication doit se discuter surtout en terme fonctionnel : l'apparition de douleurs rachidiennes chroniques invalidantes non soulagées médicalement ou orthopédiquement, l'apparition de troubles neurologiques ou de troubles de l'équilibre doit faire porter une indication. Nous soulignons encore l'intérêt d'une équipe multidisciplinaire qui permet d'apporter des arguments sérieux dans le choix de l'indication.

9.5.1 Rééducation en Période pré-opératoire

On insiste sur l'assouplissement avec ouverture de la cyphose par déblocage du complexe vertébro-thoracique puis l'assouplissement des courbures adjacentes et des ceintures complète le travail segmentaire.
L'éducation respiratoire veille à améliorer les échanges alvéolaires en diminuant le volume de réserve expiratoire et en abaissant le diaphragme.
Dans certains cas on utilise une traction berckoise avec auto-élongation vertébrale pratiquée plusieurs fois par jour. Par des efforts de poussée symétrique le sujet réalise un étirement axial soit rythmique : 7 secondes de traction, 7 secondes de repos, soit une série de postures prolongées de 5 minutes environ.
Les plâtres d'élongation comportent un poussoir anticyphose placé au niveau de l'apex de la courbure.
Le halo crânien est utilisé soit en suspension en fauteuil roulant avec traction au lit pendant la nuit, soit sur ceinture plâtrée pelvienne reliée au halo par des tiges filetées.
La kinésithérapie concilie un entretien trophique général à la relaxation neuromusculaire.

9.5.2 Période post-opératoire immédiate

- Nursing cutané,
- verticalisation rapide sur table à inclinaison variable,
- exercices respiratoires. A l'ablation du drain on rééduque le diaphragme pour lutter contre la formation des brides cicatricielles. Le patient est couché sur le côté sain, ce qui facilite la position inspiratoire du côté opéré. Respiration profonde et lente au rythme de 5 à 10 minutes toutes les heures, associée à des contractions statiques des membres inférieurs pour éliminer la stase veineuse et limiter les risques de phlébite ou d'embolie,
- récupération musculaire :
- la contraction des plans musculaires postérieure rachidien est de type statique contre forte résistance et tenue longtemps. Les contre courbures sont placées en position de correction.
- Les abdominaux sont travaillés en position courte en insistant sur les obliques et le transverse.
- Réentraînement à la marche, avec stimulation de l'équilibre, contrôle de la dissociation des ceintures dans les trois plans de l'espace.
- Gymnastique globale avec conseils d'hygiène de vie :
  - port de chaussures stables à petits talons,
  - literie correcte avec matelas souple sur un plan dur,
  - aménagement du poste de conduite en voiture avec coussin dans le dos,
  - pratique d'une activité physique de plein air telle que la marche.
- Au cours de l'activité professionnelle, on adapte la position assise avec variations des positions au cours de la journée.

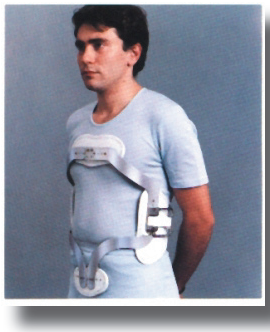
10 TRAITEMENT DES CYPHOSES DE L'ADULTE

10.1 CYPHOSES TRAUMATIQUES

Les fractures se situent habituellement au niveau de la charnière

thoraco-lombaire. Nous étudierons les fractures-tassement du corps vertébral, sans rupture du mur et de l'arc postérieur, donc sans instabilité.

10.1.1 Le corset 3 points C35



Ce corset reprend le principe du 3 points sagittal et évite l'accentuation du tassement vertébral en attendant la consolidation. Même en cas d'ostéoporose, le temps de consolidation n'est pas modifié et il faudra donc envisager un port de l'orthèse pendant 3 mois. Ce corset évite l'hyperpression sur le mur antérieur du corps vertébral, mais il ne réalise pas de décharge mécanique globale sur l'ensemble de la colonne ostéoporotique douloureuse. Il sera donc utilisé pour les **fractures avec cunéiformisation inférieure à 12° du sujet jeune sans ostéoporose**.

10.1.2 Le Traitement Orthopédique Conservateur de Boëhler

Il s'adresse aux patients présentant une fracture dont la cunéiformisation dépasse 12°. Le plâtre de Boehler est classiquement réalisé en cadre d'abbott «à plat ventre». Cette position est toutefois inconfortable pour le patient et nous conseillons le décubitus avec bande transversale sous l'apex de la fracture. Pour les personnes âgées ostéoporotiques, le plâtre peut être réalisé en position debout, tête stabilisée dans une mentionnièr, mains croisées derrière la tête. Le corset plâtré est le plus léger possible avec une très importante ouverture antérieure thoraco-abdominale. Le plâtre est habituellement conservé 4 semaines, et sera remplacé pendant encore 2 mois par une orthèse polyéthylène bivalves emboîtées avec appui sterno-claviculaire et grande découpe thoraco-abdominale antérieure. Le moulage sera également réalisé en position debout sous suspension, en modelant une lordose thoraco-lombaire.

Corset avec inversion des sangles

L'effet mécanique du chevauchement latéral permet une décharge mécanique des corps vertébraux et un meilleur soulagement des douleurs ostéoporotiques. Ce soulagement concourt à une reprise immédiate de l'activité du patient et évite ainsi l'immobilisation au lit néfaste pour l'ostéoporose.

La rééducation fait partie intégrante du traitement orthopédique. Elle débute dès le lendemain du plâtre. Son objectif est d'éviter l'atrophie musculaire, de stimuler la régénération osseuse et de prouver au malade qu'il peut reprendre une activité quasi normale malgré "la fracture de la colonne".
Les exercices comprennent :

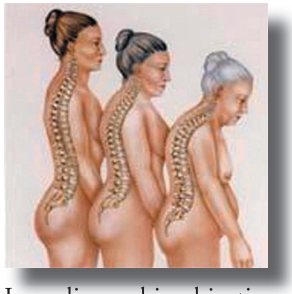
. • un auto-grandissement axial actif contre résistance de plus en plus importantes

. • une musculation des abdominaux pour favoriser la création d'une poutre composite lors des efforts à glotte fermée.

La rééducation s'effectue classiquement en charge axiale et contre forte résistance comme en témoigne cette illustration extraite du livre de Boëhler.
A l'ablation du plâtre ou du corset, les exercices sont poursuivis, tout en récupérant progressivement la flexion du tronc.
Un massage profond des masses paravertébrales permet des micro-mobilisations au niveau des tissus fibrosés. Un contrôle du verrouillage lombaire notamment lors des efforts de soulèvement est indispensable.
L'assouplissement dans le plan frontal est réalisé en procubitus pour éviter toute cyphose de la charnière thoraco-lombaire.

10.2 CYPHOSE DORSALE «SENILE»

(écrit en collaboration avec Sam Charhon)

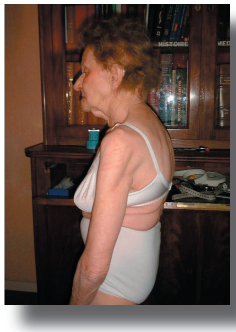


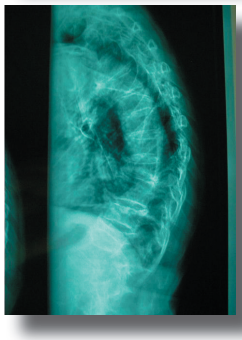
Elle réalise le classique «dos rond» du vieillard. Il s'agit d'une cyphose dorsale très lentement progressive, rigide mais généralement bien acceptée par le malade. Les douleurs sont peu importantes et siègent dans les zones de compensation au niveau cervical et lombaire (hyperlordose).

La radiographie objective une dorsarthrose avec réduction de la hauteur antérieure des disques et ostéophytose à laquelle s'associe souvent une arthrose lombaire.

La rééducation avec postures «àplat ventre» et musculation du rachis en hyper-extension est parfois insuffisante et l'on utilisera une orthèse polyéthylène bivalves emboîtées avec appui sterno-claviculaire comme en cas de fracture ostéoporotique.

10.3 CYPHOSE DORSALE OSTEOPOROTIQUE

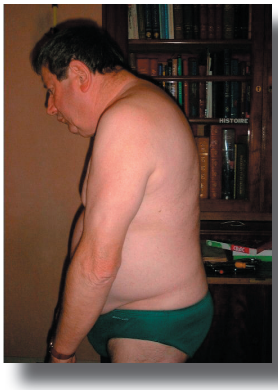




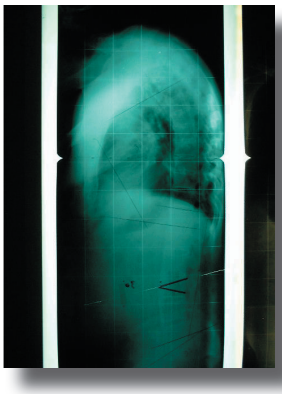
La cyphose dorsale par tassements vertébraux de l'ostéoporose ou de l'ostéomalacie est beaucoup plus douloureuse. Sur un fond douloureux chronique surviennent des épisodes aigus correspondant à chaque nouveau tassement vertébral. Le retentissement fonctionnel peut être sévère avec une réduction marquée de la taille et des performances physiques. En outre, il existe un risque - exceptionnel - de compression médullaire.
Les tassements vertébraux dorsaux ont un aspect plus souvent cunéiforme que biconcave ou en galette. Ils imposent des examens biologiques pour exclure une ostéopathie maligne et préciser l'étiologie (ostéoporose ou ostéomalacie), et la réalisation d'une densitométrie osseuse **corps entier**.

Le traitement symptomatique associant repos, antalgiques, corset et kinésithérapie est de règle et il est exceptionnel de recourir à une vertébroplastie.
Il est impératif d'entreprendre un traitement curatif de l'ostéoporose ou de l'ostéomalacie pour réduire le risque de nouveau tassement vertébral et limiter l'évolution de la cyphose.
Mais c'est à la mise en route précoce d'un traitement préventif de l'ostéoporose qu'il faut s'attacher si l'on veut réduire l'incidence des fractures vertébrales.

10.4 SPONDYLARTHRITE ANKYLOSANTE



La cyphose dorsale de la spondylarthrite ankylosante débute chez l'homme jeune. Initialement réductible, elle devient progressivement fixe lorsque l'inflammation se pérennise et l'ankylose s'installe. Elle s'associe alors à une perte de la lordose lombaire, à une projection du cou en avant, à une ankylose costo-vertébrale et parfois à une coxite.
A ce stade les douleurs sont souvent moins inflammatoires mais le handicap est considérable.



Le diagnostic radiologique est évident avec la présence de syndesmophytes en coulées rigidifiant le rachis et réalisant la colonne «bambou».
L'ankylose porte sur les éléments antérieurs et postérieurs de la colonne.
Sur ce rachis complètement ankylosé peuvent survenir des fractures vertébrales qui aggraveront la cyphose. Elles siègent plus souvent à l'étage cervical bas (c5-c7) que dorso-lombaire (D9-L2). Cette complication relativement rare doit être recherchée systématiquement lorsque la cyphose devient douloureuse ou s'accentue de manière brutale. Ces fractures sont souvent instables et nécessitent une immobilisation prolongée.
Ces formes sévères de spondylarthrite semblent bien moins fréquentes que par le passé sans que l'on sache réellement si cela résulte d'une meilleure prise en charge de la maladie et de la mise en route plus précoce des traitements anti-inflammatoire et orthopédique.

10.5 LA CAMPTOCORMIE

du sujet âgé est une cyphose dorsale ou dorso-lombaire qui est caractérisée par son apparition ou son accentuation à la marche et à la fatigue. C'est une affection de description récente, mais de plus en plus fréquente compte tenu du viellissement de la population. La cyphose est indolore, réductible et d'évolution progressive. Elle est la conséquence d'une faiblesse des muscles spinaux, le malade ne pouvant réaliser une extension du tronc.

La biologie et les radiographies sont sans particularité. Le scanner ou l'IRM centrés sur L3 mettent en évidence un aspect de dégénérescence graisseuse des muscles spinaux. Ces signes, sans être spécifiques, présentent néanmoins une intensité particulière.
La biopsie chirurgicale des muscles spinaux objective fréquemment des infiltrats inflammatoires d'importance variable et une atrophie musculaire.

L'orthèse monocoque polyéthylène basse densité permet un soutien du rachis et une fermeture possible par despatients âgés qui vivent souvent seuls.

11 TRAITEMENT DES LORDOSES

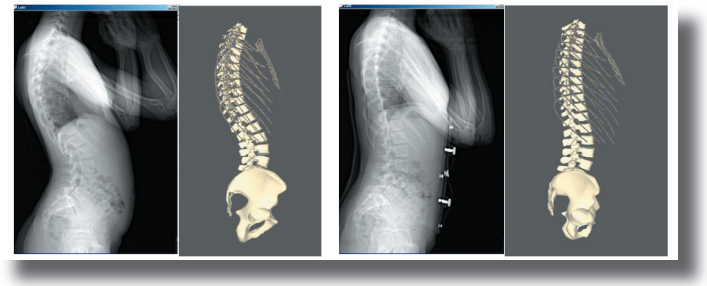
11.1 LA REEDUCATION LIBRE

s'adresse essentiellement aux lordoses soit douloureuses, soit associées à une spondylolyse ou lorsque l'angulation dépasse 65°. Lorsque l'incidence est élevée la rééducation seule est habituellement insuffisante et l'on aura recours au T.O.C.
La rééducation comporte :
- un assouplissement des psoas et de l'ensemble de la chaîne antérieure par technique Mézière,
- un renforcement de la musculature abdominale,
- un assouplissement des muscles paravertébraux lombaires,
- un contrôle de la version pelvienne.

11.2 Le Traitement Orthopédique Conservateur

comporte :

1°) une réduction plâtrée par lombostat délordosant réalisé en léger flexum de hanches et projection du tronc en avant. Il faut cependant éviter toute hyperpression abdominale et insister sur le modelage des crêtes iliaques permettant une véritable prise sous costale. Le plâtre est réalisé en position debout, lorsque l'angle d'incidence est physiologique, c'est à dire qu'il est possible de rétroverser la bassin. Il sera réalisé en cadre d'abbott lorsque l'angle d'incidence est augmenté et que la rétroversion n'est plus possible.
2°) L'orthèse est habituellement en polyéthylène monocoque de 3mm et maintient la correction obtenue par le plâtre.
La partie postérieure remonte en T7 pour stimuler la pointe de l'omoplate et descend suffisamment bas au niveau S3 (bord inférieur à 4 cm de l'assise). En avant on maintient les auvents chondro-costaux.
Lorsqu'il existe une forte hypotonie de la sangle abdominale postérieure on peut utiliser le module lombo-pelvien de Boston qui maintient parfaitement la région abdominale et s'ouvre en



arrière.
Les risques d'hyperlordose en position assise étant limités, l'orthèse est portée essentiellement après le sport et la nuit.

12 - CONCLUSION

Même si le soulagement de la douleur est le principal motif de consultation du médecin de Médecine Manuelle, une meilleure compréhension de la physiologie du rachis dans le plan sagittal permet de mieux en préciser la cause et si nécessaire de réaliser un véritable traitement étiologique en plus de la manipulation vertébrale.

Les hypercyphoses, hyperlordoses et inversions vertébrales forment un groupe très disparate dont il est parfois difficile d'affirmer le caractère pathologique tant les variations individuelles sont fréquentes. L'évolution est très variable et difficile a pronostiquer. Si le retentissement respiratoire est nul dans les formes habituelles, l'accentuation ou la diminution des courbures favorisent les rachialgies et risquent d'enraidir le rachis dans une position moins favorable à un âge avancé.

Les traitements les plus précoces possibles, seront adaptés en fonction de multiples critères d'évaluation : âge, déformation anatomique, douleurs, évolutivité en recherchant la contrainte minimum par rapport à l'efficacité. Lorsqu'il est réalisé dans de bonnes conditions, le traitement orthopdique conservateur permet la restauration d'une morphostatique physiologique correspondant à une véritable guérison.